

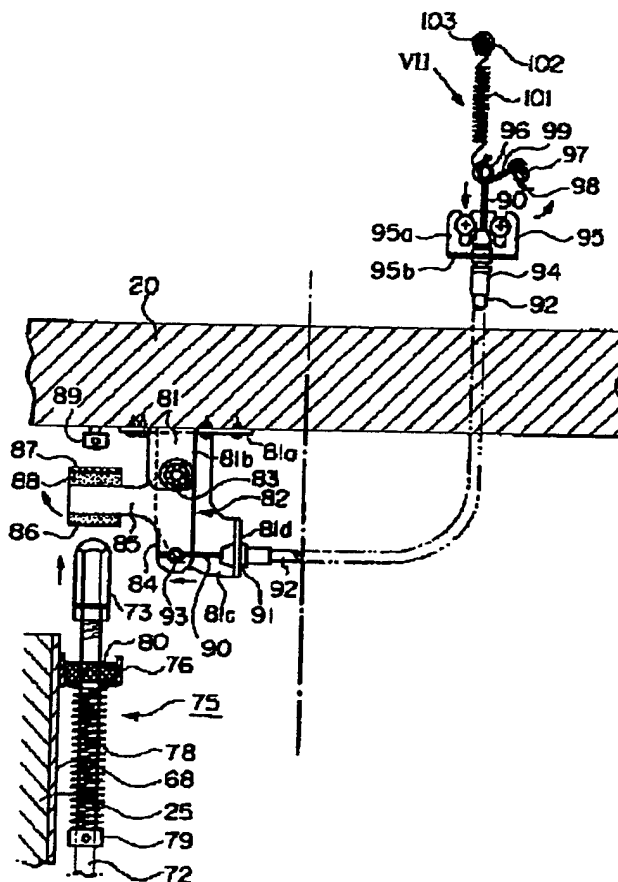
Patent Abstracts of Japan

APPLICATION DATE : 14-01-97
APPLICATION NUMBER : 09005004

INVENTOR : ITO KATSUO;

VT.CL. : G10C 3/26 G10C 1/04

TITLE : PEDAL STRUCTURE FOR KEYBOARD
INSTRUMENT



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a pedal structure for a keyboard instrument, having components which can be commonly used for several kinds for keyboard instruments, and which can be easily installed even in a keyboard instrument without lowering the use life of the instrument.

SOLUTION: A first lever 82 which is rotated by a push-up rod 72 which is raised when a sostenuto pedal is depressed, is provided on a rack panel 20 in a grand piano. The first lever 82 is connected thereto with one end of a wire 90 which is connected at the other end to a second lever 99. The second lever 99 is fixed to a sostenuto rod 97 and is rotated around the latter. With this arrangement, a feather 98 provided to the sostenuto rod 97 is operated.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

[illegible]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-198342

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月31日

(51) Int. Cl.⁵

識別記号

F I

G 1 0 C 3/26
1/04

G 1 0 C 3/26
1/04

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-5004

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月14日

(71) 出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72) 発明者 伊藤 勝男

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式
会社内

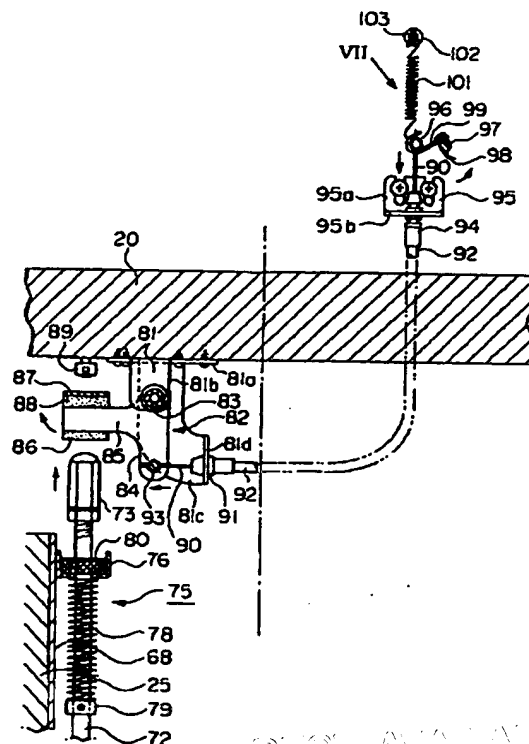
(74) 代理人 弁理士 川▲崎▼ 研二 (外1名)

(54) 【発明の名称】 鍵盤楽器のペダル構造

(57) 【要約】

【課題】複数の機種の鍵盤楽器に対して部品を共通化することが可能であり、かつ自動演奏可能な鍵盤楽器においても耐用寿命の低下を招かずに容易に設置することが可能な鍵盤楽器のペダル構造を提供する。

【解決手段】ソステヌートペダルを踏み下げると上昇する突上げロッド72に回転される第1のレバー82をグランドピアノの柵板20に設ける。第1のレバー82にはワイヤ90の端部を結合し、ワイヤ90の他の端部には第2のレバー99を結合する。第2のレバー99は、ソステヌートロッド97に固定されており、ソステヌートロッド97を中心に回転する。これにより、ソステヌートロッド97に設けられた羽根98が作動される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 揺動可能に設けられたペダルと、上記ペダルの揺動に応じて上下動する突上げロッドと、上記突上げロッドの上下動に応じて作動する第1のリンクと、上記第1のリンクに一端が取り付けられた可撓性長尺体と、上記可撓性長尺体の他端が取り付けられ、上記第1のリンクに従動して作動する第2のリンクと、上記第2のリンクに連動する作動機構と、上記突上げロッドを初期位置に戻す方向に力を与える第1の抵抗手段とを備えることを特徴とする鍵盤楽器のペダル構造。

【請求項2】 上記第2のリンクを初期位置に戻す方向に力を与える第2の抵抗手段を備え、第2の抵抗手段の力は第1の抵抗手段の力よりも小さいことを特徴とする請求項1に記載の鍵盤楽器のペダル構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、グランドピアノなどの鍵盤楽器において、ペダルの動作に伴い、例えばソステヌート機構などの作動機構を作動させるペダル構造に関する。

【0002】

【従来の技術】図1は、従来の通常のグランドピアノで用いられるソステヌートペダルで作動されるペダル構造を示す。同図において、符号1は、ソステヌートペダルの揺動に伴って上下動する突上げロッドを示す。突上げロッド1の上端には、キャプスタンスクリュー2が取り付けられており、突上げロッド1の上昇により、キャプスタンスクリュー2が、ソステヌートペダルレバー3の一端に設けられた当接部4を突き上げる。これにより、ソステヌートペダルレバー3は、棚板5の下方に突設された支持部6にある支点6aを中心に回動し、ソステヌートペダルレバー3の他端に取り付けられた引下げシャフト7が下降する。

【0003】引下げシャフト7の上端は、ソステヌートロッド8に連結されており、引下げシャフト7が下降すると、ソステヌートロッド8が回動するようになっている。ソステヌートロッド8には、羽根9が設けられており、ソステヌートロッド8が回動して、羽根9が図示のように水平状態になると、ソステヌートロッド8の回動直前の押鍵により上昇させられたダンパブロックのタブリップ（図示せず）が、羽根9の上に係止し、対応するダンパが弦から離間したままに維持される。これにより、周知のように、演奏者がソステヌートペダルを踏み下げる直前の押鍵に対応する音が、演奏者が離鍵した後も伸びるようになっている。

【0004】棚板5の下面には、規制ネジ10と抵抗バネ11が取り付けられている。規制ネジ10は、突上げ

ロッド1の上昇時に当接部4が当接し、これにより突上げロッド1のストロークを規制する。抵抗バネ11は、ソステヌートペダルレバー3を初期位置に戻る方向へ付勢し、これにより演奏者にソステヌートペダルを踏み下げるときの抵抗感を与える。

【0005】図2は、従来の自動演奏可能なグランドピアノで用いられる同様のペダル構造を示す。同図に示すように、棚板5には、開口部12が設けられ、この開口部12に多数のソレノイドユニット13を備えた押鍵装置14が配置されている。各ソレノイドユニット13は、鍵盤の各鍵15の後端部を押し上げるようになっており、これにより演奏者が押鍵したと同様の鍵15の動作を行う。

【0006】図2では、押鍵装置14を避けるため、ソステヌートペダルレバー3の支点6aの位置が変更され、ソステヌートペダルレバー3の回動は、押上げシャフト17を介して、ソステヌートロッド8に伝達されるようになっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のいずれのペダル構造においても、ソステヌートペダルレバー3およびシャフト7または17を介して、突上げロッド1とソステヌートロッド8とを連動させるようにしているため、ピアノの機種に応じて、ソステヌートペダルレバー3およびシャフト7または17の適切な長さなどをあらかじめ決めておかなければならない。従って、複数の機種において、ソステヌートペダルレバー3やシャフト7または17を共通化することができなかった。また、抵抗バネ11もピアノの機種に応じて、適切なバネ定数などが決まっており、複数の機種において共通化することができなかった。

【0008】また、図2のペダル構造では、ソステヌートロッド8と押鍵装置14とが近接しているため、押鍵装置14とぶつかるのを避けるには、押上げシャフト17を屈曲した複雑な形状にしなければならない。このため、押上げシャフト17の強度は低くならざるをえず、長期の使用に耐えられないおそれがあった。

【0009】本発明は上記の事情を考慮してなされたものであり、複数の機種の鍵盤楽器に対して部品を共通化することが可能であり、かつ内部構成が複雑な鍵盤楽器においても耐用寿命の低下を招かず容易に設置することが可能な鍵盤楽器のペダル構造を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明に係る鍵盤楽器のペダル構造は、揺動可能に設けられたペダルと、上記ペダルの揺動に応じて上下動する突上げロッドと、上記突上げロッドの上下動に応じて作動する第1のリンクと、上記第1のリンクに一端が取り付けられた可撓性長尺体と、上記可撓性長尺体の他

端が取り付けられ、上記第1のリンクに従動して作動する第2のリンクと、上記第2のリンクに連動する作動機構と、上記突上げロッドを初期位置に戻す方向に力を与える第1の抵抗手段とを備えることを特徴とする。

【0011】本発明によれば、ワイヤなどの可撓性長尺部材を介して、突上げロッドと作動機構とを連動させるようにしたことにより、両者の距離やその他の部材の配置などの要因に応じて可撓性長尺部材の長さを決定すれば、複数の機種の鍵盤楽器においても、第1および第2のリンクは共用することが可能である。また、自動演奏可能な鍵盤楽器のように、鍵盤楽器の内部が複雑に入り組んでいる場合であっても、可撓性長尺部材は、容易に設置することが可能であり、なおかつ耐用寿命の低下を招くこともない。

【0012】さらに、単に、可撓性長尺部材を介して突上げロッドと作動機構とを連動させた場合には、演奏者がペダルを踏み下げるときの抵抗感を積極的に与える要素はなにもなく、例えば、可撓性長尺部材とこれを内部に保持する保持体（例えばシース）との摩擦力で、この抵抗感を与えることになる。しかし、このような摩擦力は、予期せぬ時に変動しがちであり、演奏者に違和感を与えかねない。

【0013】これに対して、本発明においては、突上げロッドを初期位置に戻す方向に力を与える第1の抵抗手段が設けられている。この第1の抵抗手段により、演奏者がペダルを踏み下げるときには、ペダルに反力が与えられ、演奏者はこれを感じ取ることができるようになっている。この第1の抵抗手段による反力を、例えば可撓性長尺部材とこれを内部に保持するシースとの摩擦による反力よりも十分に大きくしておくことにより、あるいは、可撓性長尺部材と保持体との摩擦力をきわめて小さくしておくことにより、演奏者は、実質的に第1の抵抗手段による反力のみを感じ取る。ここで、第1の抵抗手段の反力を再現性のあるようにしておくことにより、演奏者は違和感を感じることなく、演奏が可能である。

【0014】また、本発明において、上記第2のリンクを初期位置に戻す方向に力を与える第2の抵抗手段を設け、第2の抵抗手段の力は第1の抵抗手段の力よりも小さくすると好ましい。これによれば、演奏者がペダルを踏み下げるのをやめて、第1の抵抗手段の力により、ペダル、突上げロッドなどが初期位置に戻ったときには、第2の抵抗手段により、第2のリンクおよび作動機構も確実に初期位置に戻される。また、第2の抵抗手段の力を第1の抵抗手段の力よりも小さくすることにより、演奏者がペダルを踏み下げる時の反力に、第2の抵抗手段の力があまり影響しないようにすることが可能である。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態に係る鍵盤楽器のペダル構造について説明する。

1. 第1の実施形態

(1) 鍵盤楽器の全体構成

まず、図3は本発明の実施形態に係るペダル構造を備えたグランドピアノの上部を示す側面断面図である。同図において、符号20は棚板を示し、棚板20は、脚21の上端に脚桁22を介して水平に固定されている。棚板20の下面には、ペダル持竿23が固定され、ペダル持竿23を介してペダル笠木24が懸垂されており、このペダル笠木24には、下方に延びるペダル吊り25が支持されている。

【0016】棚板20の上方には、杵状の箴26が載置されており、箴26の上方には、鍵27が支持されている。鍵27は、箴26に突設されたバランスピン28を介して回動自在になされており、演奏者が図における左側である前端部を押し下げて演奏するようになっている。このようにして、複数の鍵27が図の紙面垂直方向である左右方向に並設され、鍵盤が構成されている。

【0017】また、棚板20の後方には収納孔30が形成されている。図4に示すように、収納孔30は棚板20の左右（図の紙面垂直方向）に長く形成されており、図3に示すように収納孔30の内部には押鍵装置31が収納されている。押鍵装置31には、それぞれ鍵27と同数のソレノイドユニット32が設けられており、自動演奏時には、ソレノイドユニット32が対応する鍵27の後端部を突き上げることで、鍵27を回動するようになっている。

【0018】さて、箴26の上方には、鍵27と同数のハンマアクション機構34が併設されており、演奏者またはソレノイドユニット32が鍵27を回動すると、対応するハンマアクション機構34が作動し、そのハンマ35が弦（図3では示さない）を打弦して音を発生させるようになっている。

【0019】このハンマアクション機構34の奥側には、弦を押さえるダンパアクション機構40が設けられている。符号41は、鍵盤の全長にわたって設けられたダンパレールである。このダンパレール41には、ダンパレバーフレンジ42を介して、前後方向に延びるダンパレバー43の一端が回動自在にピン結合されている。ダンパレバー43は、各鍵27に対応して設けられている。ダンパレバー43の自由端部である前端部には、ダンパブロック44が回動自在に取り付けられ、このダンパブロック44には、上方に延びるダンパワイヤ45が取り付けられている。

【0020】このダンパワイヤ45の上端に、弦を上から押さえる図示せぬダンパが取り付けられている。このダンパアクション機構40によれば、回動された鍵27の後端部によりダンパレバー43が突き上げられ、ハンマ35が弦を打撃する直前に、ダンパが弦から上に離れるようになっている。したがって、押鍵されていない鍵27に対応する弦の共振が防がれる。

【0021】(2) ペダル構造

図5は、上述のペダル吊り25の背面図である。同図に示すように、ペダル吊り25の下端には、ペダル支持部50が取り付けられている。ペダル支持部50には、図中の左方から右方に、ラウドペダル51、ソステヌートペダル52、シフトペダル53が配設されている。図5は、グランドピアノの背面側を示しており、これらのペダル51～53は、周知のように、グランドピアノの正面側において、演奏者に踏み下げられることにより、揺動するようになっている。

【0022】ラウドペダル51およびシフトペダル53には、それぞれ突上げロッド54、55の下端が連結され、突上げロッド54、55の上端は、自在継手56、57を介して、ソレノイドユニット58、59のプランジャ60、61の下端に連結されている。プランジャ60、61は、それぞれハウジング62、63に収容されたソレノイド64、65にはほぼ垂直方向に移動可能に挿通されており、ソレノイド64、65を収容したハウジング62、63よりも上下両方の方向に突出している。そして、プランジャ60、61の上端には、キャプスタンスクリュー66、67が取り付けられている。なお、ハウジング62、63は、ペダル吊り25に固定された固定板68に取り付けられている。

【0023】このようにして、ラウドペダル51とプランジャ60が連結されていることにより、演奏者がラウドペダル51を踏み下げると、突上げロッド54が突き上げられ、プランジャ60も突き上げられるようになっている。また、シフトペダル53とプランジャ61が連結されていることにより、演奏者がシフトペダル53を踏み下げると、突上げロッド55が突き上げられ、プランジャ61も突き上げられるようになっている。一方、自動演奏時には、ソレノイドユニット58、59のソレノイド64、65が励磁されることによりプランジャ60、61が上昇すると、これに持ち上げられて、ラウドペダル51またはシフトペダル53が揺動する。

【0024】図4に示すように、上記の棚板20の裏面には、ラウドペダルレバー70およびシフトペダルレバー71が支持されている。ラウドペダルレバー70およびシフトペダルレバー71は、それぞれ支点部70a、71aを中心にして垂直平面（紙面に対して垂直な平面に相当する）内を揺動自在になされている。

【0025】そして、ラウドペダル51に連結されたプランジャ60が上昇すると、プランジャ60のキャプスタンスクリュー66が、ラウドペダルレバー70の端部70bを押し上げてラウドペダルレバー70を揺動させる。これにより、図3に示すダンパアクション機構40のリフタ46が持ち上げられ、全てのダンパレバー43がこれに伴って上昇し、全てのダンパが一斉に弦から離れるようになっている。このようにして、いずれかの鍵27が離鍵された後でも打弦音が伸びるようになっているとともに、いずれの鍵27に対応する弦が打弦されて

も大きな音が発生するようになっている。

【0026】また、シフトペダル53に連結されたプランジャ61が上昇すると、プランジャ61のキャプスタンスクリュー67がシフトペダルレバー71の端部71bを押し上げてシフトペダルレバー71を揺動させる。これにより、図3に示す箴26がハンマアクション機構34とともに、紙面垂直方向すなわち横方向に移動する。このとき、鍵27が回動しても、ハンマ35が通常より少ない数の弦を打弦するので、発生する音が通常より小さくなる。以上のようにして、演奏者による手動演奏の場合にも、自動演奏の場合にも、ラウドペダル51のペダル機構およびシフトペダル53のペダル機構は、作動されるようになっている。

【0027】さて、図5に示すように、ソステヌートペダル52には、突上げロッド72の下端が連結されている。突上げロッド72の上端には、キャプスタンスクリュー73が取り付けられている。また、突上げロッド72の上端部付近は、固定板68に固定された支持棒76に固着された緩衝材80に挿通されている。緩衝材80は、フェルト、クロス、樹脂またはゴムからなり、キャプスタンスクリュー73が傾斜しないように支持するとともに、突上げロッド72の上下方向への移動を案内する。このようにして、演奏者がソステヌートペダル52を踏み下げると、突上げロッド72が突き上げられるようになっている。なお、この実施形態では、ソステヌートペダル52のペダル機構には、ソレノイドユニットが用いられておらず、ソステヌートペダル52のペダル機構は、演奏者による手動演奏の場合にのみ作動される。

【0028】また、突上げロッド72の上端部付近には、突上げロッド72を下方に押し戻す反力を与える第1の抵抗手段75が配設されている。まず、突上げロッド72の上端部付近は、上記した支持棒76に固着された緩衝材80を挿通させられている。支持棒76は、上方に大きく開口した椀状の部材であり、その底部には、突上げロッド72が挿通させられる孔が形成されている。また、支持棒76にはフランジ77が形成されており、これらのフランジ77が固定板68にネジ止めされている。

【0029】支持棒76の下方において、突上げロッド72はコイルバネ78およびリング79を挿通させられている。リング79は、突上げロッド72にネジ止めされており、コイルバネ78は支持棒76の底部の下面とリング79との間に挟持されている。このようにして、コイルバネ78は、突上げロッド72に常時下向きの力を与えるようになっている。従って、演奏者がソステヌートペダル52を踏み下げることにより突上げロッド72が上昇する時には、支持棒76に支持されたコイルバネ78がリング79を介して突上げロッド72に反力を与え、演奏者は、この時、適宜な抵抗感を感じ取る。また、演奏者がソステヌートペダル52に与える力を解除

すると、コイルバネ78の力により、突上げロッド72は押し下げられる。

【0030】さて、図6に示すように、棚板20の下面にはブラケット81が固着されている。ブラケット81は、棚板20の下面にネジ止めされた平板状の上部81aと、上部81aから下方に曲折された二つの平板状の側部81b、81cを備える。このブラケット81の一方の側部81bは、他方の側部81bよりも短く形成されており、この側部81bには、第1のレバー（第1のリンク）82がピン83を介して取り付けられている。第1のレバー82は、ピン83に懸垂された一つの腕部84と、腕部84に直交する他方の腕部85とからなり、ピン83を支点として回動可能になっている。

【0031】第1のレバー82の腕部85の下面に、フェルト、樹脂またはゴムからなる緩衝材86が固着されており、上記のように突上げロッド72が上昇させられると、キャプスタンスクリュー73が緩衝材86に当接し、第1のレバー82を図中の時計方向に回動させるようになっている。なお、腕部85の上面には、やはりフェルト、樹脂またはゴムからなる緩衝材87が固着されており、緩衝材87はクロス88で被覆されている。棚板20の下面には、クロス88に対抗する規制ネジ89が取り付けられており、第1のレバー82が時計方向に回動すると、クロス88が規制ネジ89に当接し緩衝材87が緩衝するようになっている。この規制ネジ89により、突上げロッド72の上昇が規制され、換言すれば、突上げロッド72のストロークが定まる。

【0032】また、上記のブラケット81の他方の側部81cの片方の側縁からは、屈曲部81dが紙面手前側に向けて屈曲されて設けられている。この屈曲部81dには、ワイヤ（可撓性長尺体）90の一端部が挿通されたソケット91が固定されている。ソケット91は、ほぼ筒状の硬質の部材であり、その一端には内部にワイヤ90を保持する可撓性のあるシース92が接合されている。また、ソケット91の他端からは、ワイヤ90の端部が露出しており、この端部はピン93に固着されている。このピン93は、第1のレバー82の腕部84に回動自在に取り付けられており、ワイヤ90はピン93の付近において、ピン83を中心とした仮想円の接線方向に延びている。

【0033】ここで、ソケット91およびシース92の内径は、ワイヤ90の直径よりも大きくされ、ワイヤ90はこれらの内部を摺動可能になっている。このようにして、第1のレバー82が時計方向に回動すると、ワイヤ90がピン93に牽引され、ソケット91およびシース92の内部を摺動するようになっている。

【0034】さて、ワイヤ90の他端部は、ソケット94に挿通されており、ソケット94は、ブラケット95に固定されている。ブラケット95は、グランドピアノの上部にネジ止めされた側部95aと、側部95aに対

して直角に屈曲された底部95bとを有しており、ソケット94は底部95bに固定されている。ソケット94は、ほぼ筒状の硬質の部材であり、その一端には上記のシース92が接合されている。また、ソケット94の他端からは、ワイヤ90の端部が露出しており、この端部はピン96に固着されている。ソケット94の内径もワイヤ90の直径より大きくされ、ワイヤ90はソケット94の内部を摺動可能になっている。

【0035】図中、符号97は、円柱形のソステヌートロッドを示す。ソステヌートロッド97は、グランドピアノの上部に固定された軸受（図示せず）に支持されて、ソステヌートロッド97の軸線を中心にして回動自在にされている。ソステヌートロッド97の側面には、硬質の羽根98が突設されており、羽根98はソステヌートロッド97の軸線方向に沿って延在させられている。

【0036】羽根98とは反対側において、ソステヌートロッド97の側面には、第2のレバー（第2のリンク）99がネジ止めされており、これにより第2のレバー99はソステヌートロッド97を回動軸として回動する。第2のレバー99はJ字形になされており、その湾曲した端部には上記のピン96が内包されている。なお、図7に示すように、この第2のレバー99の端部には周溝100が形成されており、周溝100にはワイヤ90が貫通させられている。このようにして、ピン96は、第2のレバー99の湾曲した端部内で回動自在になっている。そして、上記のように第1のレバー82が図6において時計方向に回動して、ワイヤ90が牽引されると、第2のレバー99はソステヌートロッド97を中心として図6の反時計方向に回動する。これによりソステヌートロッド97に突設された羽根98が持ち上げられる。

【0037】なお、図6に示すように、第2のレバー99には、コイルバネ（第2の抵抗手段）101の下端部が係止されている。コイルバネ101の上端部は、グランドピアノの上部に固定されたフック102のリング103に係止されている。なお、コイルバネ101の下端部を係止するため、第2のレバー99の湾曲した端部には、図7に示すように、孔104が形成されている。

【0038】このコイルバネ101により、常時、第2のレバー99は、図6中の時計方向へ付勢されている。従って、演奏者が上記のソステヌートペダル52を踏み下げて突上げロッド72を上昇させない限り、ソステヌートロッド97に突設された羽根98は、図示のように斜め下方を向いている。また、突上げロッド72を上昇させない限り、ワイヤ90は、コイルバネ101の方へ牽引されている。

【0039】上記のように、演奏者がコイルバネ78の力に抗してソステヌートペダル52を踏み下げることににより、第2のレバー99が図6の反時計方向に回動し、

羽根98が持ち上げられる。図8は、この時の羽根98を示す。羽根98は、ほぼ水平な状態になっている。

【0040】さて、演奏者の押鍵により鍵27が回動（＝押下）されると、鍵27の後端部によりダンパレバー43が突き上げられ、ダンパワイヤ45が上昇する。また、ソレノイドユニット32により鍵27の後端部を突き上げたときも、同様に、ダンパレバー43が突き上げられ、ダンパワイヤ45が上昇する。ダンパワイヤ45の上端には、ダンパ47が取り付けられており、ダンパワイヤ45が上昇すると、ダンパ47が弦48から離間するようになっている。ここで、鍵27の回動後に、羽根98が図示のような水平状態にされると、ダンパレバー43とダンパワイヤ45の間に介在させられたダンパブロック44に設けられたタブリップ44aが、羽根98の上に係止する。このため、ダンパ47は弦48から離間した位置に保持され、鍵27が平常位置に復帰しても、ハンマ35（図3）による打弦音が継続するようになっている。一方、羽根98が水平状態になった後に、鍵27が回動してダンパレバー43が突き上げられても、ダンパブロック44のタブリップ44aは、羽根98より上方には上昇せず、鍵27が平常位置に復帰すると直ちにダンパ47は下降して弦48に接触し、打弦音を抑止する。

【0041】そして、演奏者が、ソステヌートペダル52の踏下げをやめると、コイルバネ78により突上げロッド72が下降させられる。また、コイルバネ101により第2のレバー99が図6において時計方向に回動され、羽根98が斜め下方に向けられるとともに、ワイヤ90がコイルバネ101の方へ牽引される。

【0042】このように、再度、羽根98が斜め下方に向けられることにより、鍵27が回動してダンパレバー43が突き上げられても、羽根98はタブリップ44aには作用しなくなり、鍵27が平常位置に復帰すると直ちにダンパ47は下降して弦48に接触し、打弦音を抑止する。

【0043】以上のソステヌートのペダル構造においては、ワイヤ90を内部に保持するシース92は単一であってもよいが、第1のレバー82から第2のレバー99までの長さが大きいときには、継手を用いて複数のシース92を軸方向に連結し、これらのシース92の内部にワイヤ90を摺動可能に挿通してもよい。

【0044】この構造によれば、ワイヤ90を介して、突上げロッド72とソステヌートロッド97とを連動させるようにしたことにより、複数の機種の鍵盤楽器においても、レバー82、99、ブラケット81、95、コイルバネ78、101などを共用することが可能である。すなわち、機種が異なるために、突上げロッド72とソステヌートロッド97との距離やその他の部材の配置などが異なる場合には、適当な長さのワイヤ90を準備し、シース92を切断したり継手で連結したりして適

当な長さにしておけばよい。従って、レバー82、99などは、多種類、準備しておく必要はない。

【0045】また、自動演奏のための押鍵装置31が設けられているために鍵盤楽器の内部が複雑に入り組んでいる場合であっても、ワイヤ90およびシース92は、可撓性を有するため適当に湾曲させ、容易に設置することが可能である。しかも、ワイヤ90およびシース92は、湾曲させたからといって、曲率がよほど大きくなければ耐用寿命の低下を招くことはない。

【0046】ただし、ワイヤ90およびシース92は、両者の接触面積が減少するように、図4に示すようにできるだけ湾曲した部分を少なくし、曲率も小さくするのが好ましい。ワイヤ90とシース92との間の摺動抵抗（摩擦力）は、演奏者がソステヌートペダル52を踏み下げる時の抵抗力の一部となり、この摩擦力が予期せぬ時に変動すると演奏者に違和感を与えるため、摩擦力は小さいのが望ましく、摩擦力を小さくするには、ワイヤ90およびシース92ができるだけ直線的であるのが好ましいからである。また、この目的のため、ワイヤ90の外面に、ポリテトラフルオロエチレンなどの低摩擦係数の物質をコーティングしたり、ワイヤ90とシース92との間に潤滑剤を介在させたりするのが望ましい。

【0047】さらに、ワイヤ90は、一端が棚板20の下方で第1のレバー82に係合され、他端が棚板20の上方で第2のレバー99に係合されているため、棚板20を貫通させなければならない。このために、ワイヤ90とシース92の曲率が大きくならないようにするには、図9に示すように、棚板20に斜めに貫通孔105を形成し、この傾斜した貫通孔105にワイヤ90を内蔵したシース92を通過させてもよい。あるいは、貫通孔105のサイズを大きくし、シース92が斜めになるのを許容するようにしてもよい。

【0048】また、ワイヤ90とシース92との間の摩擦力を小さくするためには、第1のレバー82の腕部84を長くして第1のレバー82とワイヤ90との距離を大きくするとよい。これによれば、第1のレバー82を回動させるモーメントが同一であっても、ワイヤ90を摺動させるのに必要な力（すなわちワイヤ90の張力）は、小さくて済む。ワイヤ90とシース92との間の摩擦力は、摩擦係数と張力の積であるから、張力を小さくすることにより、摩擦力も小さくすることが可能である。

【0049】しかも、上記の構造においては、突上げロッド72に下向きの力を与えるコイルバネ78が設けられており、このコイルバネ78によりソステヌートペダル52を踏み下げる時の抵抗感を演奏者に与えるようになっている。もし、このような抵抗感を積極的に与える要素を設けない場合には、上記のワイヤ90とシース92との摩擦力、およびコイルバネ101の抗力のみで、この抵抗感を与えることになる。しかし、上記のように

ワイヤ90とシース92との摩擦力は、予期せぬ時に変動しがちであり、演奏者に違和感を与えかねない。

【0050】これに対して、上記の構造においては、コイルバネ78により、演奏者がソステヌートペダル52を踏み下げる時には、ソステヌートペダル52に反力が与えられ、演奏者はこれを感じ取ることができるようになっている。このコイルバネ78による反力を、ワイヤ90とシース92の摩擦力およびコイルバネ101の抗力よりも十分に大きくしておき、しかも上記の措置によりワイヤ90とシース92との摩擦力をきわめて小さくしておくことにより、演奏者は、実質的にコイルバネ78による反力のみを感じ取る。ここで、コイルバネ78は、その軸方向の伸縮変位により力が一義的に定まるので、コイルバネ78の反力は再現性があり、演奏者は違和感を感じることなく、演奏が可能である。

【0051】また、ワイヤ90の一端に連結された第2のレバー99には、コイルバネ101により初期位置に戻す方向に力が与えられている。これによれば、演奏者がソステヌートペダル52を踏み下げるのをやめて、コイルバネ78の力により、ソステヌートペダル52および突上げロッド72が初期位置に戻ったときには、コイルバネ101により、第2のレバー99および羽根98も確実に初期位置に戻される。

【0052】このコイルバネ101の力は、図6または図9に示すように、羽根98を斜め下方に向けておくのに必要な最小限の力でよく、コイルバネ78の力よりもはるかに小さくしておくといよい。これにより、演奏者がソステヌートペダル52を踏み下げる時の反力により、コイルバネ101の力があまり影響しないようにすることが可能である。

【0053】2. 第2の実施形態

図10は、本発明に係る第2実施形態の鍵盤楽器のペダル構造を示す概略図である。同図において、上記の第1実施形態と本質的に共通する構成要素には、同一の符号を付ける。同図中、左方がグランドピアノの前方、右方がグランドピアノの後方を示す。

【0054】ソステヌートペダル52は、ペダル支持部50をグランドピアノの前後方向に貫通しており、ピン52aを中心にして揺動可能になされている。ペダル支持部50の内部には、第1の抵抗手段75が設けられている。すなわち、ペダル支持部50の内部の空間には、コイルバネ110が配設されており、コイルバネ110の上下端は、ペダル支持部50の内部に固定されたバネ受け111とソステヌートペダル52の後端側の上面に固定されたバネ受け112にそれぞれ嵌入されている。これにより、ソステヌートペダル52を演奏者が踏み下げて、ソステヌートペダル52が図中の反時計方向に揺動する時に、コイルバネ110は反力を与えるようになっている。

【0055】ソステヌートペダル52の後端の上部に

は、弾性体からなる軸受113が嵌入されており、この軸受113の内部に突上げロッド72の下端が嵌入されている。突上げロッド72は、ここでは図示しない支持管に貫通させられて、ほぼ垂直になされている。これにより、ソステヌートペダル52が反時計方向に揺動する時、突上げロッド72は突き上げられるようになっている。

【0056】突上げロッド72の上端には、ステー114が固定されている。ステー114は、水平板部115とこれに一体に形成された垂直筒部116とを有しており、垂直筒部116に突上げロッド72の上端部が挿通され、水平板部115は突上げロッド72の上端部にネジ止めされている。水平板部115の上面の中央には、フェルト、樹脂またはゴムからなる緩衝材87が固着されており、緩衝材87はクロス88で被覆されている。棚板20の下面には、クロス88に対抗する規制ネジ89が取り付けられており、突上げロッド72が上昇すると、クロス88が規制ネジ89に当接し緩衝材87が緩衝するようになっている。この規制ネジ89により、突上げロッド72の上昇が規制され、換言すれば、突上げロッド72のストロークが定まる。

【0057】また、棚板20の下面にはガイド117が突設されており、このガイド117には、筒状の内部空間118が形成されている。そして、内部空間118には垂直方向に摺動可能にスライダシャフト119が配置されている。このスライダシャフト119は、ガイド117の外側のスライダ板120に結合されており、両者により垂直方向に摺動するスライダ(第1のリンク)125が構成されている。

【0058】スライダ板120には爪121が突設されている。この爪121は、上記のステー114の水平板部115の上方に配置され、突上げロッド72が上昇すると、水平板部115により持ち上げられるようになっている。なお、ステー114の水平板部115の上面の周縁部には、緩衝用のクロス122が固着されている。

【0059】また、棚板20の下面には、ワイヤブラケット126がネジ止めされており、ワイヤブラケット126には、ワイヤ90を内包したソケット91が固定されている。ソケット91から露出したワイヤ90の端部は、スライダ125のスライダ板120に固着されている。なお、スライダ125の付近において、ワイヤ90は、垂直方向に向けられている。これにより、突上げロッド72が上昇して、スライダ125が持ち上げられると、ワイヤ90が牽引されるようになっている。

【0060】ワイヤ90の他端部は、第2のレバー99の湾曲した端部に回動自在に内包されたピン96に結合されている。第2のレバー99は、ソステヌートロッド97を中心軸として回動可能になっており、ソステヌートロッド97には羽根98が突設されている。第2のレバー99側の構成要素の配置は、第1実施形態と異なる

が、本質的には同様であるので、その説明は省略する。

【0061】この構造において、演奏者がコイルバネ110の力に抗してソステヌートペダル52を踏み下げることにより、突上げロッド72が上昇し、スライダ125を持ち上げ、ワイヤ90を牽引する。すると、第2のレバー99が、ソステヌートロッド97を中心として図10の反時計方向に回転し、羽根98がほぼ水平になるまで持ち上げられる。

【0062】そして、演奏者が、ソステヌートペダル52の踏下げをやめると、コイルバネ110によりソステヌートペダル52が初期位置に復帰して突上げロッド72が下降させられる。また、コイルバネ101により第2のレバー99が図10において時計方向に回転され、羽根98が斜め下方に向けられるとともに、ワイヤ90がピン96の方へ牽引される。

【0063】なお、この構造においても、第2のレバー99に与えるコイルバネ101による力は、ソステヌートペダル52に与えるコイルバネ110の力よりもきわめて小さくされており、シース92とワイヤ90との摩擦力を減少させるための措置が採られている。本実施形態においても、第1実施形態と同様の効果を達成することが可能である。

【0064】3. 変更例

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、以下のように様々な変更が可能である。

(1) 上記の実施形態においては、自動演奏可能なグランドピアノに、本発明を適用しているが、通常のグランドピアノに本発明を適用してもよい。また、グランドピアノだけでなく、アップライトピアノ、チェンバロ、チェレスタ、オルガン等、あらゆる鍵盤楽器にも、本発明を適用することができる。

【0065】(2) また、上記の実施形態においては、ソステヌートペダル52のペダル機構において、ワイヤ90による連動を行っているが、これに限らず、グランドピアノのラウドペダル51でダンパレール41(図3参照)を連動する場合にも同様にワイヤ90による連動を行ってもよい。この場合は、ラウドペダルレバー70(図4参照)は廃止され、自動演奏可能なグランドピアノにおいては、図5に示すソレノイドユニット58のプランジャ60により、第1のレバー82またはスライダ125を作動させ、第2のレバー99により、ダンパレール41を作動させればよい。また、通常のグランドピアノにおいては、ソステヌートペダル52に連動する突上げロッド(ソステヌートペダル52に対する突上げロッド72に相当する)により、第1のレバー82またはスライダ125を作動させ、第2のレバー99により、ダンパレール41を作動させればよい。

【0066】(3) なお、上記のソレノイドユニット58、59のプランジャ60、61にペダル51、53

を連結しているのと同様に(図5参照)、ソステヌートペダル52にもソレノイドユニットのプランジャを連結し、このプランジャで第1のレバー82またはスライダ125を作動させるようにすることも可能である。

【0067】(4) ワイヤ90の代わりに、ひも、糸などのその他の可撓性のある長尺体を用いることも可能である。

【0068】(5) 上記の実施形態では、第1の抵抗手段75は、突上げロッド72またはソステヌートペダル52に抵抗力を与えるようになっているが、この代わりに、第1のレバー82またはスライダ125に板バネ、コイルバネ等で抵抗力を与えるようにしてもよい。この場合、ワイヤ90に与える張力が増大するが、ワイヤ90およびシース92をできるだけ直線的にしたり、低摩擦係数の物質をワイヤ90とシース92との間に介在させたりすることにより、両者の摩擦力を少なくし、突上げロッド72またはソステヌートペダル52への抵抗力に対する摩擦力の割合を小さくするとよい。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、複数の機種種の鍵盤楽器に対して部品を共通化することが可能である。また、自動演奏可能な鍵盤楽器のような内部構成が複雑な鍵盤楽器においても、ペダル機構を容易に設置することが可能である。しかも、耐用寿命の低下を招かずに済む。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来のグランドピアノのペダル機構の一例を示す概略図である。

【図2】 従来のグランドピアノのペダル機構の他の例を示す概略図である。

【図3】 本発明の第1実施形態に係る鍵盤楽器のペダル構造が適用されるグランドピアノを示す側面断面図である。

【図4】 図3のグランドピアノの柵板の下面図である。

【図5】 第1実施形態に係るペダル構造の一部を示す背面図である。

【図6】 第1実施形態に係るペダル構造の一部を示す側面図である。

【図7】 図6のVII線矢視図である。

【図8】 第1実施形態に係るペダル構造で作動される部材を示す側面図である。

【図9】 第1実施形態の好適な変更例の一部を示す側面図である。

【図10】 本発明の第2実施形態に係る鍵盤楽器のペダル構造を示す一部破断側面図である。

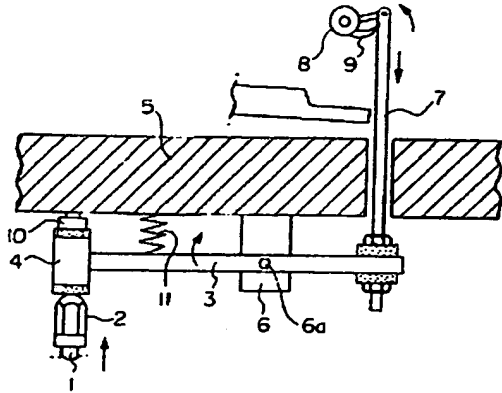
【符号の説明】

20…柵板、40…ダンパアクション機構、44…ダンパブロック、44a…タブリップ、47…ダンパ、50…ペダル支持部、52…ソステヌートペダル、72…突

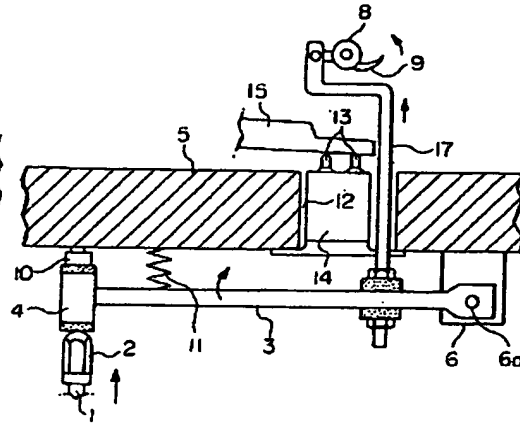
上げロッド、75…第1の抵抗手段、78…コイルバネ、81…ブラケット、82…第1のレバー（第1のリンク）、90…ワイヤ（可撓性長尺体）、91、94…ソケット、92…シース、95…ブラケット、97…ソステートロッド、98…羽根、99…第2のレバー

（第2のリンク）、101…コイルバネ（第2の抵抗手段）、110…コイルバネ、119…スライダシャフト、120…スライダ板、121…爪、125…スライダ（第1のリンク）、126…ワイヤブラケット

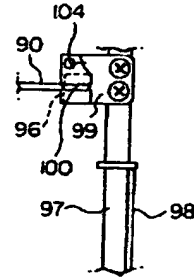
【図1】



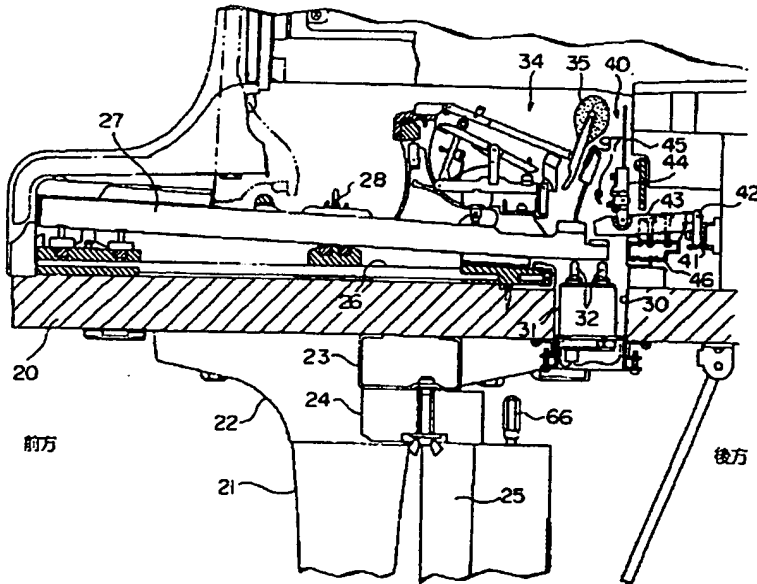
【図2】



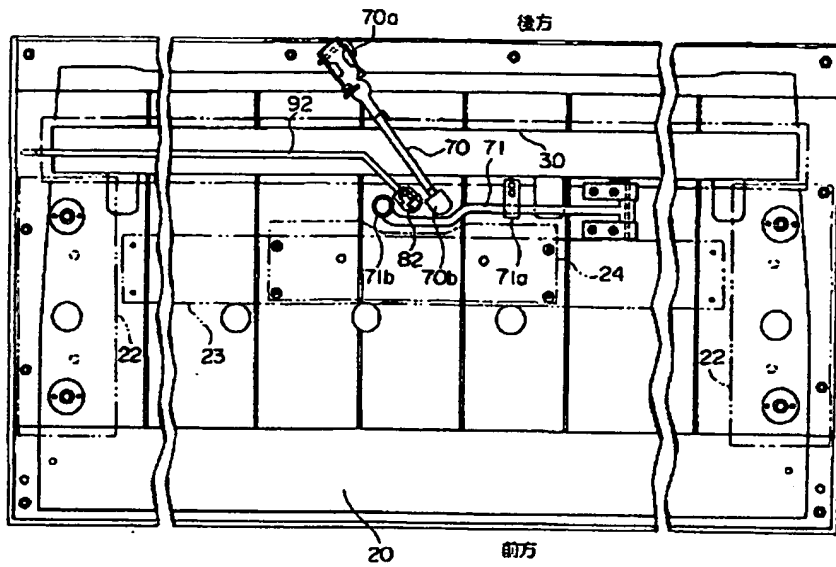
【図7】



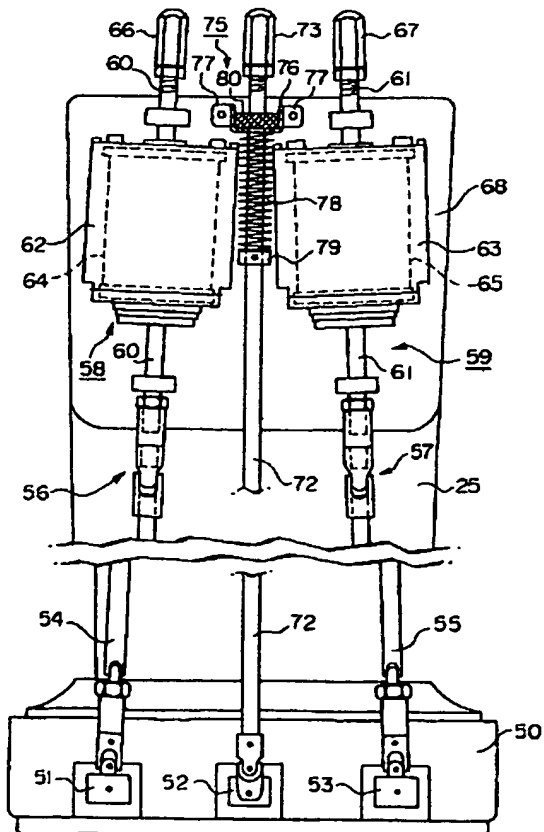
【図3】



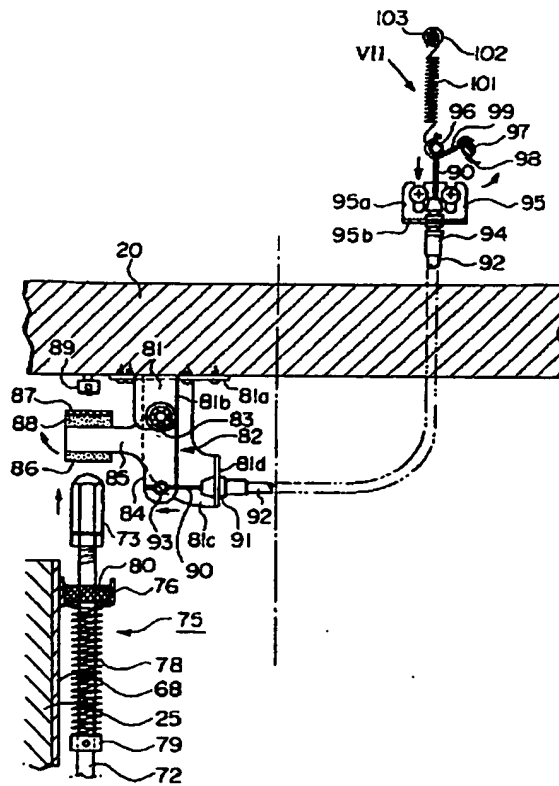
【図4】



【図5】



【図6】



943651

COMPLETE SPECIFICATION

1 SHEET

*This drawing is a reproduction of
the Original on a reduced scale*

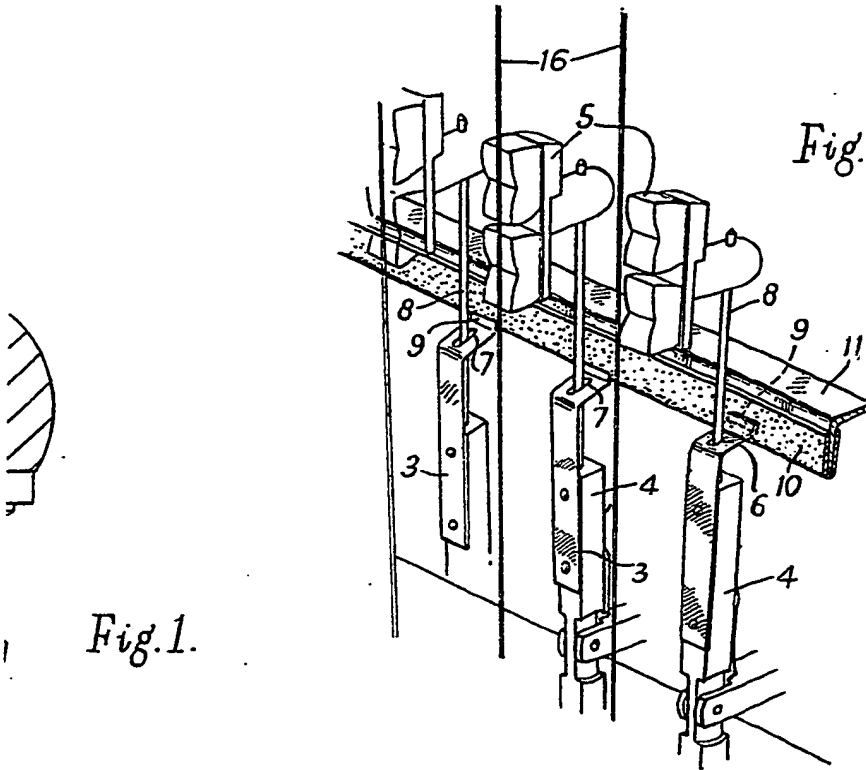
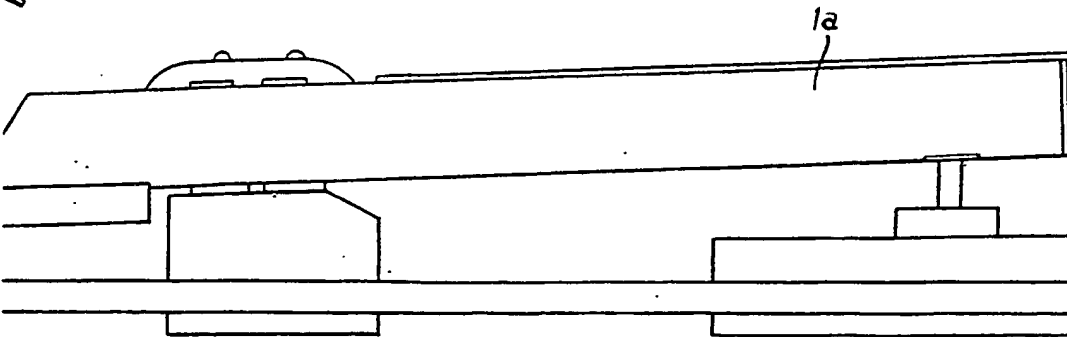


Fig. 2.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.